

SPECIFICATION

TITLE OF THE INVENTION

APPARATUS FOR FIXING TONER ON TRANSFERRED MATERIAL

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field Of the Invention

この発明は、誘導加熱を利用した加熱装置、特に、熱溶融性の顕像剤を用いる電子写真方式の複写装置やプリンタ装置等に利用可能で、記録対象に顕像剤を定着する定着装置に関する。

2. Description of the Related Art

電子写真プロセスを用いた複写装置に組み込まれる定着装置は、被定着材（記録材）上に形成されたトナー（顕像剤）を加熱して溶融させ、記録材にトナーを固着する。近年、電力供給を開始した時点から定着可能温度に達するまでの時間である加熱時間を低減できる加熱方式として誘導加熱が広く利用されている。また、加熱時間を低減可能な要素の1つとして、と接するローラ（またはベルト）の特性を考慮した報告がある。

例えば、特開 2002-295452 には、弾性ならびに断熱性を備えたローラ、およびこれを用いた加熱装置が示されている。この文献に記載された加熱装置の特徴として、加熱の立ち上がりが速い（電力供給を開始した時点から定着可能温度に達するまでの時間が短い）ことが示されている。

例えば、特開 2002-213434 には、記録紙に定着したトナーが剥離しにくい加熱装置が示されている。この文献に記載された加熱装置の特徴として、記録紙が搬送される方向における加熱ローラと加圧ローラとの接触長さ、すなわちニップ幅を十分に大きくしたことが示されている。

しかしながら、上記2つの文献に示された加熱装置を用いた場合であっても、ローラすなわち回転体の芯材の材質や、芯材と表面の導体層（定着面）との距離に起因して、必ずしも導体層部分で発生する熱がトナーを記録材に定着するために十分であるとは限らない。また、定着面の温度の上昇に寄与しない芯材の温度の上昇が確認されている。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明の目的は、加熱の立ち上がりすなわち電力供給を開始した時点から定着可能温度に達するまでの時間が短く、記録材に安定にトナーを固着可能な定着装置を提供することにある。

この発明は、加熱装置に用いる熱発生体 **comprising** :

中心軸 ;

弾性体、前記中心軸の周りに所定の厚さに形成される ;

導体層、前記弾性体の周りに所定の厚さに形成される ; **and**

第2の弾性体、前記導体層の周りに所定の厚さに形成される、

wherein

前記熱発生体は、前記第2の弾性体に対して所定の圧力で接触される部材と接触する位置で弾性変形し、前記第2の弾性体と前記接触される部材との間に供給される媒体とその媒体が保持する顕像化剤に熱と圧力を供給可能、を提供するものである。

またこの発明は、定着装置 **comprising** :

熱発生体、中心軸と、前記中心軸の周りに所定の厚さに形成される弾性体と、前記弾性体の周りに所定の厚さに形成される導体層と、前記導体層の周りに所定の厚さに形成される第2の弾性体と、を含む ;

磁界発生装置、前記熱発生体の前記導体層が熱を発生可能に、磁界を提供 ; **and**

加圧部材、前記熱発生体の前記中心軸に沿って設けられ、前記中心軸または前記熱発生体の所定の位置に向けて、前記弾性体層を所定量変形させる圧力を提供する、

wherein

前記中心軸は、磁界が供給された際に熱を発生しないか、前記導体層が発生するべき熱として利用される磁界の大きさ影響を与えない材質を含む、を提供するものである。

さらにこの発明は、記録材に保持されている顕像化剤を記録材に定着する装置 **comprising** :

熱発生体、抵抗率が 10^6 ($\Omega \cdot m$) 以上、キュリー温度が 180°C 以上、比透磁率が200以上の第1の材質により形成された領域と、前記第1の材質とは異なる第2の材質により形成された領域とを含み、中心軸と、前記中心軸の周りに所定の厚さに形成される弾性体と、前記弾性体の周りに所定の厚さに形成される導体層と、前記導体層の周りに所定の厚さに形成される第2の弾性体と、を含む ;

磁界発生装置、前記熱発生体の前記導体層が熱を発生可能に、磁界を提供 ; **and**

加圧部材、前記熱発生体の前記中心軸に沿って設けられ、前記中心軸または前記熱発生体の所定の位置に向けて、前記弾性体層を所定量変形させる圧力を提供する、を提供するものである。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

FIG. 1は、この発明の実施の形態が適用される定着装置の全体構成を示した概略図；

FIG. 2は、FIG. 1に示した定着装置の加熱ローラもしくは加圧ローラの少なくとも一方に利用可能な回転体の内部構造を示す概略図；

FIG. 3は、回転体（加熱ローラまたは加圧ローラ）に利用される導体層の材質をNi（ニッケル）とし、芯材の材質を変化させた際に導体層から生じる熱量の変化を導体層と芯材との間の距離に関して求めた結果を示すグラフ；

FIG. 4は、回転体（加熱ローラまたは加圧ローラ）に利用される導体層の材質をNiとし、芯材と導体層との間の距離を変化させた場合に芯材から発生する熱の大きさの変化を示すグラフ；

FIG. 5は、FIG. 2に示した回転体の別の実施の形態の一例を説明する概略図；

FIG. 6は、この発明の実施の形態が適用される定着装置の別の構成の一例を示す概略図；

FIG. 7は、FIG. 6に示した定着装置に組み込まれる加熱ローラの内部構造を示

す概略図；

FIG. 8は、FIG. 6に示した定着装置に組み込まれる加熱ローラの内部構造の別の実施の形態の一例を示す概略図；

FIG. 9は、FIG. 8に示した加熱ローラに利用可能な芯材の別の実施の形態の一例を示す概略図； and

FIG. 10は、FIG. 8に示した加熱ローラに利用可能な芯材のさらにまた別の実施の形態の一例を示す概略図。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

FIG. 1は、この発明の実施の形態が適用される定着装置の全体構成を示した概略図である。

FIG. 1に示されるように、定着装置1は、加熱ローラ2と加圧ローラ3と加熱装置100を有する。

加熱ローラ2は、FIG. 2により以下に説明する内部構造が与えられた回転体である。なお、その内部構造は、加圧ローラ3に適用されてもよい。

加圧ローラ3は、例えば金属製の芯材の周囲に、シリコンゴムやフッ素ゴムなどが被覆された弾性体である。加圧ローラ3は芯材を有し、芯材の軸線が加熱ローラ2の軸線（芯材）と実質的に平行に配列された状態で、加圧機構4により加熱ローラ2に対して所定の圧力で押しつけられることにより、加熱ローラ2の外周面と接する位置で、ニップ（定着領域）を提供する。

加熱ローラ2は、図示しない駆動モータの駆動力が、図示しない動力伝達機構により供給されることにより矢印方向に回転される。従って、加圧ローラ3は、従動で矢印方向に回転する。

加熱ローラ2の外周面には、ニップ部を基準として、ローラ2が回転される方向に沿って、剥離爪5、サーミスタ6（加熱ローラ2の長手方向に複数）、クリーニング部材7、およびサーモスタッド8等が順に配列されている。剥離爪5は、ニップ部に案内される用紙（記録材）Pを、加熱ローラ2から剥離させる。サーミスタ6は、加熱ローラ2の温度検出をする。クリーニング部材7は、加熱ローラ2の表面（外周面）に固着したトナーや用紙Pから発生する粉体等を除去する。サーモスタッド8は、加熱ローラ2の表面温度の

異常を検知して、加熱装置１００への電力の供給を遮断する。サーミスタ６やサーモスタッド８は、加熱装置１００、すなわち磁束を発生ためのコイル等に代表される磁束発生装置から発生される磁力線の影響を受けない位置に設けられる。

加圧ローラ３の外周面には、ニップ部を基準として、ローラ３が回転される方向に沿って、剥離爪９およびクリーニングローラ１０が設けられている。剥離爪９は、用紙Ｐをローラ３から剥離する。クリーニングローラ１０は、ローラ３表面に付着したトナーや用紙（記録材）から発生する粉体等を除去する。

サーミスタ６は、加熱ローラ２の長手方向に複数配置されることにより、加熱ローラ２の長手方向（軸方向）の任意の位置の温度を計測できる。従って、図示しない温度制御装置を用いて加熱装置１００を制御することにより、加熱ローラ２の軸方向の温度の偏差が最小に設定される。

FIG. ２は、FIG. １に示した定着装置１の加熱ローラ２もしくは加圧ローラ３の少なくとも一方に利用可能な回転体の内部構造を示す。

回転体１１は、弾性体層１２の表面に、導体層１３と弾性体層１４と離型層１５が順次配列された円筒状である。回転体１１の中心には芯材１６が設けられている。弾性体層１４と離型層１５は、定着装置１が組み込まれる図示しない画像形成装置に応じて決められる定着特性に基づいて、その一方または両方が省略されてもよい。

弾性体層１２は、例えばシリコンゴムまたは耐熱性の発泡ゴム等により形成される。

導体層１３は、加熱装置１００により電力が供給されることでうず電流が生じる材質、例えばニッケル等により形成され、生じたうず電流の大きさに対して温度上昇（発熱）する。

弾性体層１４は、例えばシリコンゴム等により形成され、加圧ローラ３と接するニップ部に搬送される用紙Ｐと用紙に静電的に保持されている顕像材すなわちトナーに所定の圧力を提供する。

回転体１１をFIG. ２に示した、弾性体層１２、導体層１３および弾性体層１４により構成することで、導体層を誘導加熱により加熱する際に、回転体１１の表面近傍で熱を発生させることができる。従って、エネルギー（電力）利用効率が向上でき、加熱装置１００へ電力を供給してから用紙にトナーを定着可能な定着可能温度まで加熱ローラ２の温度を上昇させるために要求される加熱時間（待ち時間）が低減可能である。また、弾性体層１２、導体層１３および弾性体層１４の層厚や材料の硬度を調節することにより、回転

体 11 の外周面の硬度を調節できる。これにより、ニップ幅や剥離性能（特性）が任意に設定可能である。

以下に、弾性体層 12、導体層 13 および弾性体層 14 のそれぞれの厚さすなわち導電体層と芯材の距離を最適化するための実験結果を示す（FIGs. 3 and 4）。

FIG. 3 は、導体層 13 の材質を Ni（ニッケル）とし、芯材 16 の材質を変化させた際に導体層 13 から生じる熱量の変化を導体層と芯材との間の距離に関して求めた結果で、FIG. 4 は、導体層 13 の材質を Ni とし、芯材 16 と導体層 13 との間の距離を変化させた場合の芯材から発生する熱の大きさを示している。

FIG. 3 から、導体層と芯材の距離が近い、すなわち弾性体層の厚さが少ないと、Ni 層から生じる熱が減少する芯材の材料が存在することが認められる。すなわち、芯材 16 の材質としては、Fe（鉄） and XFe_2O_4 （フェライトすなわち酸化鉄もしくは酸化鉄を含む化合物）が好適であることがわかる。

回転体 11 の弾性体層 12 の厚さとしては、図示しない画像形成装置本体の画像形成速度（プロセス速度）に支配されるが、多くの場合、例えば 3 mm 程度である。

このため、Ni 層において発生される熱量を定着装置 1 として利用可能な熱量とするためには、弾性体の材質としては、抵抗率を ρ ($\Omega \cdot \text{m}$)、比透磁率を μ とするとき、

$$\mu \leq 2.81 \times 10^9 \rho$$

を満たすことが好ましい。

なお、フェライトを芯材とする場合、抵抗率が 10^6 ($\Omega \cdot \text{m}$) 以上、キュリー温度が 180°C 以上 and 比透磁率が 200 以上であることがより好ましい。この場合、芯材 16 による熱は、ほとんど発生しない。反面、フェライトは、鉄（Fe）や銅（Cu）等に比較して高価であるとともに、衝撃に強くない（脆い）ことが知られている。

芯材 16 の材質としては、例えば Cu（銅）等の非鉄金属もしくは耐熱性の高い樹脂材料あるいはセラミック等を用いることも可能である。

また、FIG. 5 に示すように、芯材 56 として、フェライトの周囲をチューブ状の樹脂材料等により覆うことで、フェライトの量を低減できるとともに、衝撃に対する耐性を向上させることができる。

FIG. 6 は、この発明の実施の形態が適用される定着装置の別の構成の一例を示す概略図である。なお、FIG. 1 により前に説明した構成と同じか類似した構成には、同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

FIG. 6に示されるように、定着装置101は、加熱ローラ102（回転体111）と加圧ローラ3と加熱装置200を有する。なお、定着装置101は、加熱装置200と回転体111（加熱ローラ102）とサーミスタ6の個数を除き、実質的にFIG. 1に示した定着装置1と同様である。

FIG. 6に示す定着装置101においては、加熱装置200は、回転体111（以下、この実施の形態では加熱ローラ102とする）の長手方向に関し、例えば3個に分割されている。加熱装置200は、内部に設けられる磁界発生装置（コイル体）のみが3分割されたものであってもよい。

それぞれの加熱装置または内部のコイル体は、加熱ローラ102と加圧ローラ3との間を搬送される用紙Pの幅、すなわち用紙が搬送される方向に直交する方向の長さに関連のある（関連づけられた）所定の位置で分割されている。

サーミスタ6は、加熱ローラ102の長手方向に複数配置されることにより、加熱ローラ102の長手方向（軸方向）の任意の位置の温度を独立に計測できる。従って、図示しない温度制御装置を用いて加熱装置200の個々のコイル体に供給される電力を制御することにより、加熱ローラ102の軸方向の温度の偏差を最小に設定できる。

FIG. 7は、FIG. 6に示した定着装置に組み込まれる加熱ローラ102の内部構造を示す。

FIG. 7に示す加熱ローラ102は、弾性体層12の表面に導体層13と弾性体層14と離型層15が順次配列された円筒状である。

弾性体層12の長手方向において、加熱装置200もしくは加熱装置200内のコイル体が分割されている位置に対応する位置には、導体層13により生じる熱を熱伝導により加熱ローラの長手方向に拡散（伝達）するための熱伝達部材17が設けられている。

すなわち、熱伝達部材17を加熱ローラ102の長手方向であって、加熱装置200からの誘導磁界の強度が低下し易い領域に設けることにより、加熱ローラ102の長手方向の熱分布を均一化できる。

熱伝達部材17としては、例えば銅（Cu）等が利用可能である。熱伝達部材17は、弾性体層12の外周の所定の位置に直接設けられてもよいし、導体層13をチューブ状とし、内部の所定の位置にCuをメッキ等により設け、その後、弾性体層12を内側に形成してもよい。熱伝達部材17を設けることにより、導体層13と芯材16との間の距離が僅かではあるが不均一となることから、熱伝達部材17が設けられる部分の弾性体層12

厚さを、熱伝達部材 17 の厚さの分だけ薄くしてもよい。この場合、導体層 13 により発生される熱が芯材 16 と導体層 13 との間の距離に起因して変化することが防止できる。

FIG. 8 は、FIG. 6 に示した定着装置に組み込まれる加熱ローラ 102 の内部構造の別の実施の形態の一例を示す。

FIG. 8 に示す加熱ローラ 132 は、弾性体層 12 の表面に導体層 13 と弾性体層 14 と離型層 15 が順次配列された円筒状である。加熱ローラ 132 中心には、加熱装置 200 のコイル体または加熱装置 200 自身が分割されている領域に対応する部分が、例えば酸化鉄または酸化鉄を含む合金（フェライト類）により形成されている芯材 136 が設けられている。

FIG. 8 に示す加熱ローラ 132 は、芯材 136 として、加熱装置 200 もしくは加熱装置 200 のコイル体が分割されている領域において磁束密度が低下することにより、長手方向における熱の発生が不均一になることを低減可能である。また、FIG. 5 により前に説明した、全てがフェライトにより形成された芯材 56 に比較して、コストが低減できる。この場合、芯材 136、特に少なくともフェライト部分の周囲をチューブ状の樹脂材料等により覆うことにより、フェライトの量をより低減できるとともに、衝撃に対する耐性を向上させることができる。

FIG. 9 に示すように、芯材 176 の中心付近に、軸 176a を通すことによっても、同様に、衝撃に対する耐性を向上でき、しかもフェライトの量を低減できる。軸 176a は、透磁率が低く、抗せん断性の高い材質が好ましい。軸 176a の形状（断面）は、円でも、多角形でもかまわない。

FIG. 10 に示すように、芯材 196 のフェライト部分をフェライト含有樹脂材料とすることによっても衝撃に対する耐性を向上でき、かつ使用量を低減できる。

以上説明したように、本発明の加熱装置は、導体層に供給される磁界を効率よく熱に変換できる。本発明の加熱装置は、導体層での熱の発生として利用されないエネルギー（磁界）の損失を低減できる。

本発明の加熱装置を定着装置に適用することで、消費電力（磁界発生量）を低減しながら、定着可能温度まで加熱対象の温度を上昇させるために要求される時間を低減できる。また、記録材に形成された画像の定着性を高めることができる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its

broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS

1. 加熱装置に用いる熱発生体 **comprising** :

中心軸 ;

弾性体, 前記中心軸の周りに所定の厚さに形成される ;

導体層, 前記弾性体の周りに所定の厚さに形成される ; **and**

第2の弾性体, 前記導体層の周りに所定の厚さに形成される,

wherein

前記熱発生体は, 前記第2の弾性体に対して所定の圧力で接触される部材と接触する位置で弾性変形し, 前記第2の弾性体と前記接触される部材との間に供給される媒体とその媒体が保持する顕像化剤に熱と圧力を供給可能.

2. 熱発生体 **according to claim 1**,

前記中心軸は, 磁界が供給された際に熱を発生しないか, 前記導体層が発生すべき熱として利用される磁界の大きさ影響を与えない材質を含む.

3. 熱発生体 **according to claim 2**,

前記中心軸は, 抵抗率を ρ ($\Omega \cdot m$), 比透磁率を μ とするとき,

$$\mu \leq 2.81 \times 10^9 \rho$$

を満たす.

4. 熱発生体 **according to claim 2**,

前記中心軸は, 抵抗率が 10^6 ($\Omega \cdot m$) 以上, キュリー温度が 180°C 以上, 比透磁率が200以上.

5. 熱発生体 **according to claim 1**,

前記中心軸は, 少なくとも非鉄金属または非金属材料を含む.

6. 熱発生体 **according to claim 1**,

前記中心軸は, 抵抗率が 10^6 ($\Omega \cdot m$) 以上で, キュリー温度が 180°C 以上 **and** 比透磁率が200以上の第1の材料と, 前記第1の材料と特性の異なる第2の材料を含む.

7. 熱発生体 **according to claim 3, futher comprising** :

中心軸保護材, 前記中心軸の周りを覆う.

8. 熱発生体 **according to claim 6, futher comprising** :

中心軸保護材, 前記中心軸の周りを覆う.

9. 熱発生体 **according to claim 3, futher comprising** :

中心軸補強材，前記中心軸の内側に，前記中心軸の全長にわたって設けられる。

10. 熱発生体 according to claim 6, further comprising:

中心軸補強材，前記中心軸の内側に，前記中心軸の全長にわたって設けられる。

11. 定着装置 comprising:

熱発生体，中心軸と，前記中心軸の周りに所定の厚さに形成される弾性体と，前記弾性体の周りに所定の厚さに形成される導体層と，前記導体層の周りに所定の厚さに形成される第2の弾性体と，を含む；

磁界発生装置，前記熱発生体の前記導体層が熱を発生可能に，磁界を提供； and

加圧部材，前記熱発生体の前記中心軸に沿って設けられ，前記中心軸または前記熱発生体の所定の位置に向けて，前記弾性体層を所定量変形させる圧力を提供する，

wherein

前記中心軸は，磁界が供給された際に熱を発生しないか，前記導体層が発生するべき熱として利用される磁界の大きさ影響を与えない材質を含む。

12. 定着装置 according to claim 11,

前記磁界発生装置は，前記熱発生体の前記中心軸が延びる方向に沿って複数設けられる。

13. 定着装置 according to claim 12,

前記中心軸は，抵抗率を ρ ($\Omega \cdot m$)，比透磁率を μ とするとき，

$$\mu \leq 2.81 \times 10^9 \rho$$

を満たす。

14. 定着装置 according to claim 12,

前記中心軸は，抵抗率が 10^6 ($\Omega \cdot m$) 以上，キュリー温度が 180°C 以上，比透磁率が200以上。

15. 定着装置 according to claim 12, further comprising:

熱伝達部材，前記導体層から発生される熱が，前記導体層の前記磁界発生装置相互間で変動することを低減可能。

16. 定着装置 according to claim 15, further comprising:

中心軸保護材，前記中心軸の周りを覆う。

17. 定着装置 according to claim 15, further comprising:

中心軸補強材，前記中心軸の内側に，前記中心軸の全長にわたって設けられる。

18. 記録材に保持されている顕像化剤を記録材に定着する装置 comprising:

熱発生体、抵抗率が 10^6 ($\Omega \cdot m$) 以上、キュリー温度が 180°C 以上、比透磁率が200以上の第1の材質により形成された領域と、前記第1の材質とは異なる第2の材質により形成された領域とを含み、中心軸と、前記中心軸の周りに所定の厚さに形成される弾性体と、前記弾性体の周りに所定の厚さに形成される導体層と、前記導体層の周りに所定の厚さに形成される第2の弾性体と、を含む；

磁界発生装置、前記熱発生体の前記導体層が熱を発生可能に、磁界を提供；and

加圧部材、前記熱発生体の前記中心軸に沿って設けられ、前記中心軸または前記熱発生体の所定の位置に向けて、前記弾性体層を所定量変形させる圧力を提供する。

19. 定着装置 according to claim 18,

前記中心軸は、少なくともフェライトを含む材質により形成される。

Abstract of the Disclosure

この発明は、中心軸と、中心軸の周りに所定の厚さに形成される弾性体と、弾性体の周りに所定の厚さに形成される導体層と、導体層の周りに所定の厚さに形成される第2の弾性体と、を含む熱発生体と、熱発生体の導体層が熱を発生可能に、磁界を提供する磁界発生装置、 **and** 熱発生体の中心軸に沿って設けられ、中心軸または熱発生体の所定の位置に向けて、弾性体層を所定量変形させる圧力を提供する加圧部材を含む装置に関する。